

## I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

<b>Název práce:</b>	<b>Conflict Detection and Resolution Among UAS and Manned Aircraft</b>
<b>Jméno autora:</b>	<b>Jana Čikelová</b>
<b>Typ práce:</b>	bakalářská
<b>Fakulta/ústav:</b>	Fakulta elektrotechnická (FEL)
<b>Katedra/ústav:</b>	Katedra kybernetiky
<b>Vedoucí práce:</b>	Ing. Milan Rollo, Ph.D.
<b>Pracoviště vedoucího práce:</b>	Katedra počítačů

## II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

<b>Zadání</b>	<b>náročnější</b>
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
<p>Jednalo se o mírně náročnější zadání, zejména s ohledem na rychlý vývoj, kterým oblast v posledních letech prochází. Dochází k upřesňování používané terminologie, která není v literatuře konzistentní. Autorka se musela zorientovat v existujících přístupech a následně implementovat algoritmus v softwarovém frameworku AgentFly. Ten jí sice poskytl řadu funkcionalit, na druhou stranu však přinesl řadu problémů s nutností zorientovat se v komplexním kódu.</p>	

<b>Splnění zadání</b>	<b>splněno s menšími výhradami</b>
<i>Posuďte, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání. V komentáři případně uveďte body zadání, které nebyly zcela splněny, nebo zda je práce oproti zadání rozšířena. Nebylo-li zadání zcela splněno, pokuste se posoudit závažnost, dopady a případně i příčiny jednotlivých nedostatků.</i>	
<p>Zadání práce považuji za splněné s drobnými výhradami. Implementační část postihuje danou problematiku v nejjednodušší možné míře, řada aspektů spojených s provozem DAA systémů (např. doba výpočtu, reakční doba systému při vykonávání manévru, fyzikální model letounů apod.) je zanedbána.</p>	

<b>Aktivita a samostatnost při zpracování práce</b>	<b>B - velmi dobře</b>
<i>Posuďte, zda byl student během řešení aktivní, zda dodržoval dohodnuté termíny, jestli své řešení průběžně konzultoval a zda byl na konzultace dostatečně připraven. Posuďte schopnost studenta samostatně tvůrčí práce.</i>	
<p>Autorka pravidelně docházela na konzultace. Problémy vzniklé při postupu prací v rámci implementační fáze řešila včas.</p>	

<b>Odborná úroveň</b>	<b>C - dobře</b>
<i>Posuďte úroveň odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
<p>Autorka po teoretické stránce rozebírá omezení na provoz UAV plynoucí ze stávající legislativy a organizace vzdušného prostoru. V práci dochází na některých místech k zaměňování termínů collision avoidance a conflict detection and resolution, což mění význam některých tvrzení.</p> <p>Po praktické stránce byla funkcionalita DAA systému implementována v nejjednodušší možné míře. Autorka v sekci 3.1.4 diskutuje existující trackovací algoritmy, implementován byl však pouze lineární prediktor. Práce neřeší fyzikální model letounů, včetně omezení jejich manévrovacích schopností či reakční doby mezi zasláním požadavku na změnu trajektorie a vykonáním manévru. V práci nejsou diskutovány další aspekty, jako modelování konfliktů při změně letových hladin nebo uvažování více letounů operujících ve sdíleném prostoru.</p> <p>Z popisu architektury systému není zřejmé, jak přesně funguje simulace pohybu letounů a jakým způsobem jsou předávána data do simulovaných senzorů.</p> <p>Autorka na řadě míst popisuje implementované funkce slovně, namísto toho, aby použila přehlednější matematický zápis (např. v sekci popisující transformaci souřadných systémů).</p> <p>V experimentálním ověření vyvinutého algoritmu není zřejmé, jak je možné, že ve scénáři 3, kdy letouny letí stejnou rychlostí, dojde ke kolizním situacím mezi úhly 270 až 360 stupňů, přičemž v tomto rozsahu by se při shodné rychlosti letouny neměly do kolizní situace dostat. Není dostatečně zdůvodněno nastavené bezpečnostní odchylky delta na 10 metrů.</p>	

Přiložené zdrojové kódy obsahují minimální množství komentářů (anglické a slovenské) a není tak snadné se v nich zorientovat.

**Formální a jazyková úroveň, rozsah práce**

**C - dobře**

*Posudte správnost používání formálních zápisů obsažených v práci. Posudte typografickou a jazykovou stránku.*

Po formální stránce práce obsahuje všechny náležité části, je vhodně členěna do kapitol a sekcí. Rozsah práce odpovídá doporučení pro tento typ prací.

Práce je vypracována v anglickém jazyku, obsahuje však velké množství gramatických chyb a překlepů, což místy velmi snižuje čitelnost textu. Jazyková úroveň je nevyvážená, je poznat, kde autorka pracuje s existujícími zdroji literatury (rešeršní část práce) a kde tvoří vlastní text. Nejsou definovány některé z používaných zkratk, např. UAA, VOF. Na straně 25 chybí citace (uvedeno ??).

**Výběr zdrojů, korektnost citací**

**A - výborně**

*Vyjádřete se k aktivitě studenta při získávání a využívání studijních materiálů k řešení závěrečné práce. Charakterizujte výběr pramenů. Posudte, zda student využil všechny relevantní zdroje. Ověřte, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.*

Práce obsahuje dostatečné množství odkazů na relevantní odbornou literaturu.

**Další komentáře a hodnocení**

*Vyjádřete se k úrovni dosažených hlavních výsledků závěrečné práce, např. k úrovni teoretických výsledků, nebo k úrovni a funkčnosti technického nebo programového vytvořeného řešení, publikačním výstupům, experimentální zručnosti apod.*

Autorka se musela vyrovnat s integrací své práce do existujícího komplexního softwarového frameworku. Vyvinutý software je bohužel poměrně jednoduchý a pro jeho případnou integraci do systému a další využití pro výzkumné účely bude třeba dalších úprav.

Dosažené výsledky bohužel nejsou porovnány s jinými existujícími studiiemi v této oblasti.

### III. CELKOVÉ HODNOCENÍ A NÁVRH KLASIFIKACE

*Shrňte aspekty závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily Vaše celkové hodnocení.*

Autorka se ve své práci zabývala aktuální problematikou integrace bezpilotních prostředků do sdíleného vzdušného prostoru. Jedná se o komplexní téma, kde se řeší jak technologické aspekty, tak i legislativní a provozní otázku spojené s leteckým provozem. Autorka v rámci své práce implementovala algoritmus pro detekci a řešení kolizních situací mezi pilotovaným letounem a bezpilotním prostředkem. V rámci práce využívala existující softwarový Framework AgentFly, do kterého algoritmus přidávala jako další modul.

Autorka prokázala schopnost zorientovat se v komplexní problematice, kde dochází k upřesňování terminologie a odborná literatura tak často není konzistentní. Vytvořený algoritmus však pokrývá pouze základní funkcionalitu DAA systémů a ignoruje řadu aspektů spojených s jeho praktickým nasazením. Práce je psána v anglickém jazyku, její čitelnost však snižuje řada gramatických chyb.

Autorce doporučuji položit při obhajobě následující dotaz:

1. Proč dochází ve scénáři 3 při stejné rychlosti pohybu letadel ke kolizním situacím mezi úhly 270 až 360 stupňů?

Předloženou závěrečnou práci hodnotím klasifikačním stupněm **C - dobře**.

Datum: 4.6.2018

Podpis: Milan Rollo